

Mémoire de Maîtrise en médecine No 35

# Les prothèses de coude

## **Etudiant**

Tamana Shams

## **Tuteur**

Prof. Alain Farron

Service d'orthopédie et traumatologie, CHUV

## **Expert**

Dr Pascal Zufferey

Service de rhumatologie, CHUV

Lausanne, décembre 2011

# Table des matières

<b>1. Introduction .....</b>	<b>1</b>
1.1 Anatomie et biomécanique du coude.....	1
1.2 Les pathologie du coude, les conséquences et les traitements .....	4
1.3 Les prothèses totales de coude.....	7
1.4 But de l'étude .....	9
<b>2. Matériel et méthode .....</b>	<b>11</b>
2.1 Matériel .....	11
2.1.1 Les patients .....	11
2.1.2 Les prothèses totales de coudes utilisées.....	11
2.1.3 La technique chirurgicale .....	12
2.1.4 La rééducation.....	14
2.2 Méthode .....	15
2.2.1 Méthode d'évaluation clinique .....	15
2.2.2 Méthode d'évaluation radiologique .....	15
<b>3. Résultats.....</b>	<b>16</b>
3.1 Cliniques .....	16
3.1.1 Résultat fonctionnel global : Score de Mayo .....	16
3.1.2 Mobilité .....	16
3.1.2.1 Mobilité précoce (3 mois postopératoire).....	16
3.1.2.2 Mobilité tardive (plus grand recul) .....	17
3.1.3 Complications précoces .....	17
3.1.3.1 Force.....	17
3.1.3.2 Douleurs.....	17
3.1.3.3 Problèmes neurovasculaires.....	17

3.1.4 Complications tardives.....	17
3.1.4.1 Force .....	17
3.1.4.2 Douleurs.....	17
3.1.5 Résultat subjectif : Avis des patientes .....	18
3.2 Radiographiques.....	18
3.2.1 Radiographies.....	18
3.2.1.1 Complications radiographiques précoces.....	18
3.2.1.2 Complications radiographiques tardives .....	18
3.3 Descellement.....	22
3.4 Révision .....	22
3.5 Changement de prothèse.....	22
<b>4. Discussion.....</b>	<b>23</b>
4.1 But de l'étude .....	23
4.2 Comparaisons de résultats.....	23
4.3 Limites de l'étude .....	27
<b>5. Conclusions .....</b>	<b>28</b>
<b>6. Bibliographie .....</b>	<b>29</b>
<b>Mayo Elbow Performance Score.....</b>	<b>Annexe 1</b>
<b>Indice radiographique de Larsen pour la polyarthrite rhumatoïde.....</b>	<b>Annexe 2</b>
<b>Tableau récapitulatif des patients (première partie).....</b>	<b>Annexe 3</b>
<b>Tableau récapitulatif des patients (deuxième partie).....</b>	<b>Annexe 4</b>
<b>Tableau récapitulatif des patients (troisième partie).....</b>	<b>Annexe 5</b>

# 1. Introduction

## 1.1 Anatomie et biomécanique du coude

Articulation charnière du membre supérieur, le coude représente un complexe articulaire formé de trois articulations : huméro-ulnaire, huméro-radiale et radio-ulnaire proximal. Ce complexe permet deux degrés de liberté. Le mouvement de flexion-extension qui fait intervenir les articulations huméro-ulnaire et huméro-radiale et le mouvement de prosupination qui fait intervenir les articulations huméro-radiale et radio-ulnaire. Les amplitudes physiologiques moyennes sont de 0° en extension (5° à 10° chez la femme et l'enfant), 150° en flexion. Ce mouvement est à type de glissement sauf dans les degrés extrêmes où il devient à roulement. Cependant, seul un arc de 30° à 130° est nécessaire pour la plupart des activités quotidiennes de la vie. Pour la rotation, il y a 75° en pronation et 80° en supination. La prosupination nécessaire dans la vie courante est de 50° pour chacun des secteurs. Le coude permet également quelques mouvements de latéralité dans le plan frontal. Il existe 5° de varus-valgus lorsque le coude est fléchi entre 10 et 20°. De plus, il existe un valgus physiologique de 10-15° (plus de 2 à 3° chez les femmes) (1).

L'humérus distal, appelé aussi palette humérale, possède deux surfaces articulaires. La trochlée, dont la surface articulaire est déjetée en avant de 30°, s'articule avec le grand sigmoïde de l'ulna proximal. La tête radiale s'articule avec le capitulum de l'humérus proximal mais également avec la petite cavité sigmoïde de l'ulna. En flexion, le processus coronoïde de l'ulna s'immobilise dans la fosse coronoïde de l'humérus distale tandis que la tête radiale s'immobilise dans la fosse de la tête radiale. En extension, l'olécrâne de l'ulna s'immobilise dans la fosse olécrâne de l'humérus. Cette congruence des pièces osseuses permet une stabilité statique spontanée importante (Fig. 1).

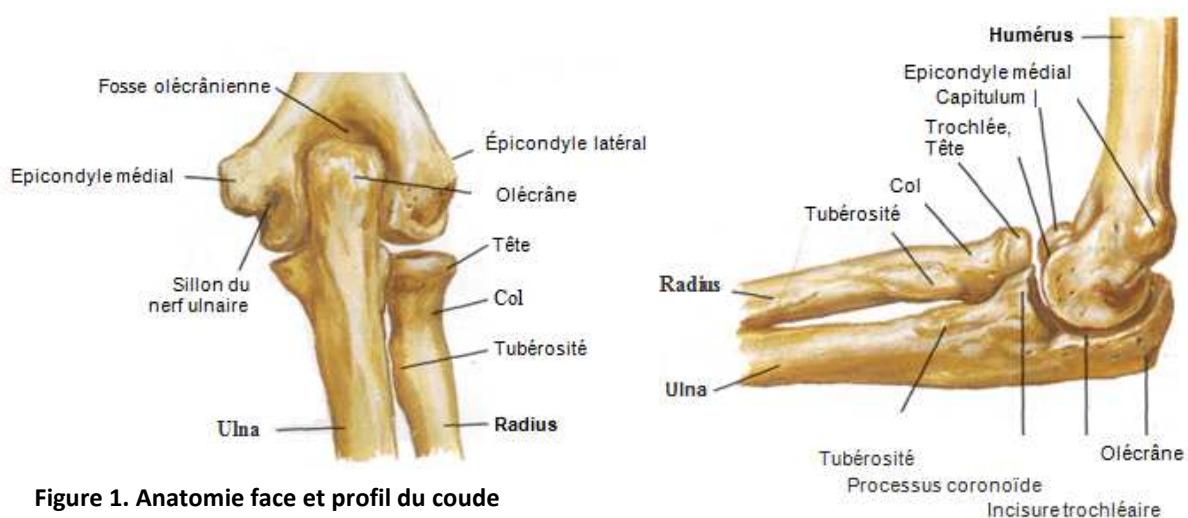
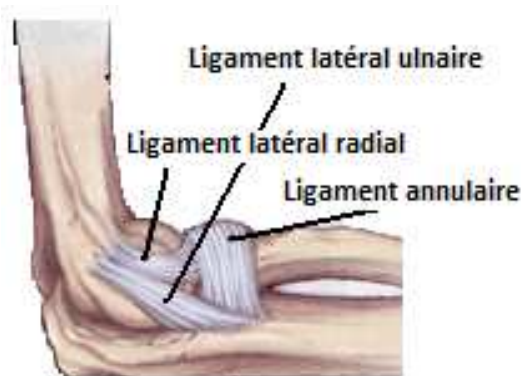
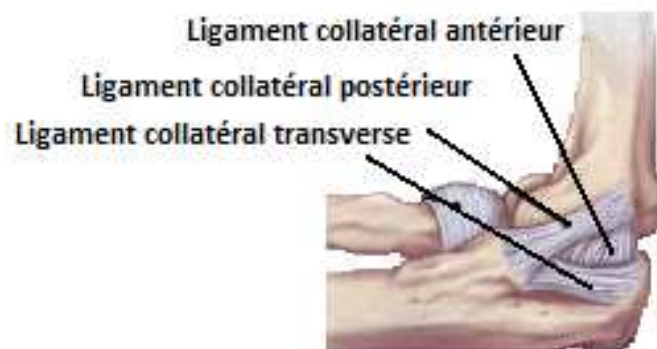


Figure 1. Anatomie face et profil du coude

Le reste de la stabilité provient de la structure capsuloligamentaire. Le complexe articulaire du coude s'unit en une seule capsule articulaire et les ligaments sont un épaississement de la capsule, les ligaments collatéraux médial et latéral. La capsule antérieure se mélange avec les fibres des ligaments annulaires et collatéraux. En avant la capsule englobe la fosse coronoïde et radiale, ceci offre une stabilité statique importante en extension. Alors que la capsule postérieure qui englobe la fosse olécranienne offre une stabilité statique en flexion. Le ligament collatéral médial (LCM) qui possède trois composantes (antérieure, postérieure et transverse), a ses insertions sur l'épicondyle de l'humérus et le processus coronoïde de l'ulna. Le LCM et plus particulièrement la composante antérieure fournit une force pour contrôler les forces en valgus. La composante antérieure assure à elle seule 78% de la stabilité antéropostérieure (2). Le ligament collatéral latéral (LCL) possède également trois composantes (le ligament annulaire, le ligament latéral radial, le ligament latéral ulnaire), a ses insertions sur l'épicondyle latéral de l'humérus. Le LCL participe à la stabilité en varus et postérolatéral. Le ligament annulaire stabilise l'articulation durant la prosupination et dans le même temps la tête radiale (Fig. 2 et 3).

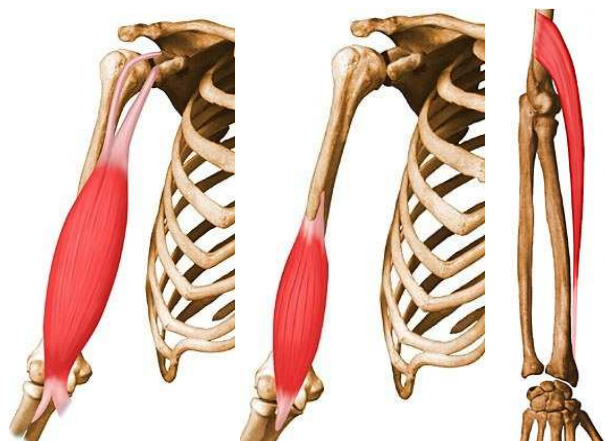


**Figure 2. Ligament collatéral latéral**

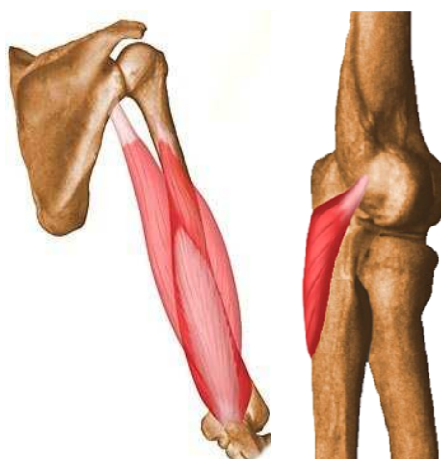


**Figure 3. Ligament collatéral médial**

La stabilité dynamique est assurée par les muscles. Peu de muscles ont comme premier rôle les mouvements de l'articulation du coude. Cependant, tous les muscles qui passent par l'articulation du coude ont la possibilité de stabiliser le coude en compressant les surfaces articulaires, mais ceci dépend de la position du coude. Les principaux muscles fléchisseurs du coude sont le biceps avec son insertion sur la tubérosité du radius, le brachial antérieur avec son insertion sur l'apophyse coronoïde, et le brachio-radial avec son insertion sur le tiers inférieur de l'humérus. Lors de la flexion contre résistance, ils sont aidés par le muscle rond pronateur. Le muscle brachial est le principal muscle fléchisseur. Le biceps a également un rôle important dans la supination. L'efficacité maximale des fléchisseurs est à 90° de flexion. Le principal muscle extenseur est le triceps avec son insertion sur l'olécrane. Il est aidé par le muscle anconé. L'efficacité maximale des extenseurs est à 20-30° de flexion. Les muscles épitrochléens et épicondyliens assurent également la stabilité dynamique et engendrent des forces en varus et valgus respectivement (Fig. 4 et 5).



**Figure 4. Muscles biceps, brachial antérieur et brachio-radial**



**Figure 5. Muscles triceps et anconé**

Le coude est une articulation contrainte. Les forces transmises à l'articulation du coude vont dépendre de contraintes extrinsèques appliquées sur l'avant-bras et des contraintes intrinsèques représentées par la contraction musculaire. Ces forces transmises à l'articulation peuvent être en compression-distraction, en cisaillement, en torsion ou en flexion. Elles sont transmises à l'articulation par l'intermédiaire des surfaces articulaires, des structures capsuloligamentaire et musculaire. Ces forces dépendent de l'angle de flexion, des forces résultantes des activités musculaires et de la longueur du bras de levier. Comme l'intensité de ces contraintes peut être élevée l'articulation du coude est très sollicitée, car ses contraintes peuvent atteindre 2,5 fois à 6 fois le poids du corps ou 10 à 20 fois le poids tenu dans la main. L'importance de ces contraintes peut faire considérer cette articulation comme portante, au même titre que la hanche ou le genou. Environ 60% des contraintes axiales passent par l'interligne huméroradial, contre 40% par l'interligne huméro-ulnaire (1).

Les éléments nerveux sont très nombreux autour du coude. Le nerf musculo-cutané est le nerf de la flexion du bras, le nerf de la supination mais également le nerf sensitif de la face externe de l'avant-bras. Son atteinte est rare, mais provoque un déficit de flexion du coude et un manque de force en supination. Le nerf radial est le nerf de l'extension du coude et également le nerf sensitif de la face postérieure de l'avant-bras. Le nerf radial peut être atteint lors de fracture de la diaphyse humérale et provoque un déficit d'extension du poignet (« main tombante »). Le nerf cutané médial donne l'innervation cutanée de la face médiale du bras. Le nerf médian peut être atteint lors de luxation ou fracture du coude. Son atteinte provoque surtout un déficit de flexion du poignet et de la main. Le nerf ulnaire a que peu de rôle au niveau du coude ou il innerve peu de muscles. Cependant, il est très proche de l'articulation et est souvent touché dans lors de fracture de la palette humérale et conduit à des déficit au niveau de la main, tels la préhension fine, l'extension des doigts 4 et 5 (« griffe cubitale ») et l'écartement des doigts (Fig. 6).

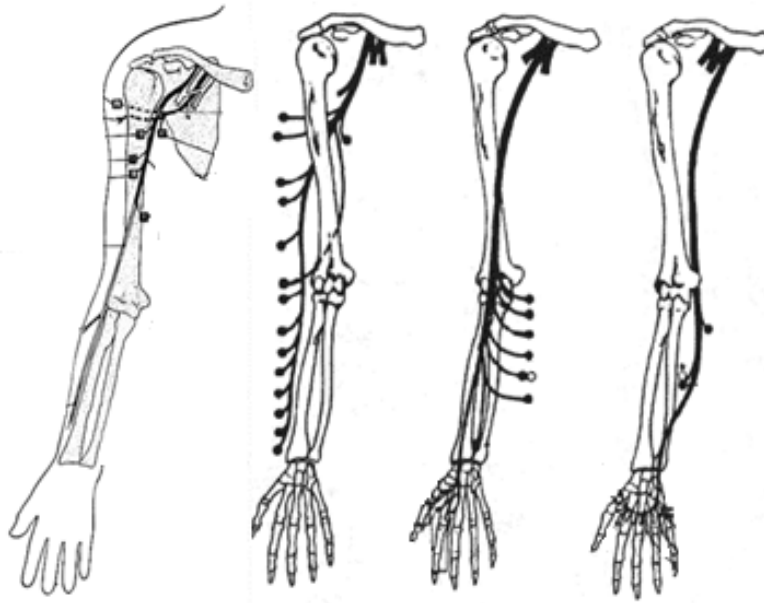


Figure 6. Nerfs musculo-cutané, radial, médian, ulnaire

Importante articulation, le coude positionne la main dans l'espace, représente le pivot de levier de l'avant-bras et devient une articulation portante chez les personnes handicapés des membres inférieurs

## 1.2 Les pathologie du coude, les conséquences et les traitements

Les diverses pathologies du coude (inflammatoire, traumatique, dégénérative et/ou nerveuse) peuvent toutes être source de douleurs, de limitation invalidante de sa mobilité et de raideur.

La **polyarthrite rhumatoïde** (PR) est la plus fréquente maladie inflammatoire chronique, elle peut toucher toutes les articulations de façon symétrique et bilatérale. Elle peut apparaître à n'importe quel âge mais on l'observe surtout entre 40 et 60 ans avec une prédominance féminine (3 femmes pour 1 homme) qui s'atténue au-delà de l'âge de 70 ans. La PR touche environ 1% de la population (3).

Maladie hétérogène, sa prise en charge thérapeutique peut être difficile. En effet, en plus de son atteinte articulaire, elle peut avoir des manifestations extra articulaire telles que l'anémie, des problèmes pulmonaires, des problèmes cardiaque et des vasculites. De plus, le degré d'atteinte chez chaque patient peut être bénin ou d'une agressivité redoutable.

La PR évolue par poussée, susceptible d'entraîner des déformations et des destructions articulaires. Ces lésions sont dues à la synovite rhumatoïde, c'est-à-dire à l'inflammation synoviale chronique déclenchée par un antigène inconnu et sont aussi secondaires à la prolifération intra-articulaire de la synoviale et du tissu de granulation qui envahit l'articulation.

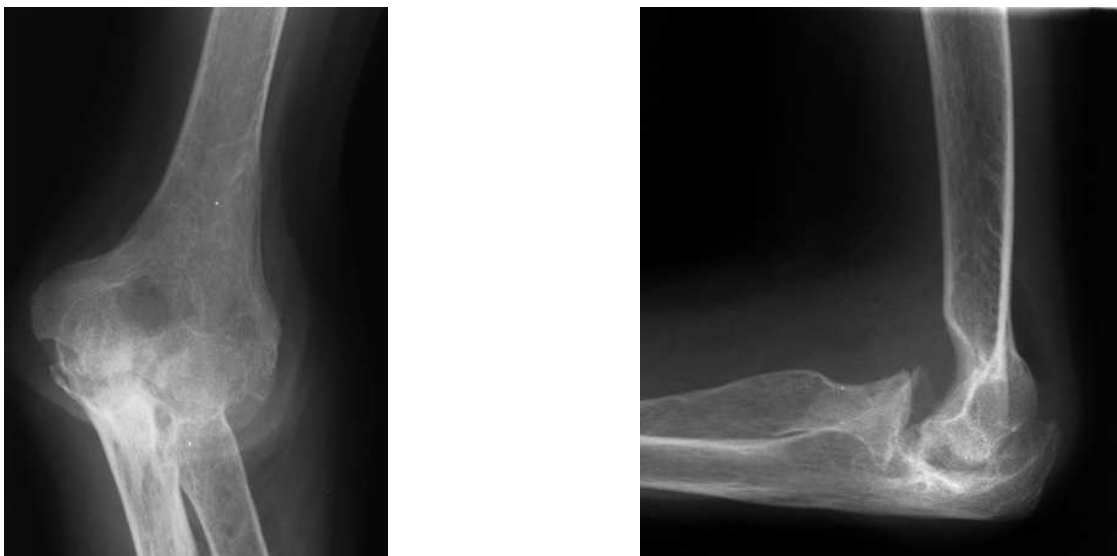
S'agissant d'une maladie proliférative et destructrice des pièces osseuses et des structures capsuloligamentaire, un diagnostic précoce et une stratégie thérapeutique constitue pour la patient une chance d'améliorer sa qualité de vie et d'éviter une évolution sévère et invalidante.

Dans la PR, le coude est atteint dans près de 50% des cas (4). La plainte principale des patients atteints de coude rhumatoïde est la douleur dans l'arc de degré utile dans la vie quotidienne, surtout en extension et supination. Elle est liée à la synovite articulaire. Mais également, une limitation dans les mouvements et une instabilité qui résulte autant de la destruction articulaire que de la distension ligamentaire. La compression du nerf ulnaire peut être la conséquence de la synovite, de la destruction articulaire ou la laxité.

Les traitements non chirurgicaux pour la PR sont les anti-inflammatoire non stéroïdien (AINS) et le paracétamol pour le contrôle de la douleur. Pour le traitement de fond, il y a les stéroïdes oraux, les DMARDs (disease-modifying anti-rheumatic drugs) et les anti-TNF.

Après échec de traitement médical, un traitement chirurgical peut être envisagé. La sévérité de l'atteinte, la qualité de vie et l'âge du patient influence le type de prise en charge chirurgicale. Le traitement chirurgical consiste en une synovectomie qui reste la méthode la plus utilisée. On peut y associer la résection de la tête radiale. Ceci peut augmenter l'instabilité mais diminue la douleur. Puis la synovectomie arthroscopique a été proposée. Le traitement chirurgical peut aussi être en fin d'évolution une prothèse totale de coude (PTC).

L'indication préférentielle de la prothèse totale de coude reste la polyarthrite rhumatoïde. Dans les stades avancés, la PTC semi-contrainte représente un traitement de choix. En effet, le stock osseux et l'intégrité de la structure capsuloligamentaire ont beaucoup diminué (Fig. 7).



**Figure 7. Radiographies de face et de profil d'un patient atteint de PR**



**L'arthrose** est une maladie fréquente. Son incidence et sa prévalence sont mal connues, car l'arthrose n'évolue pas parallèlement cliniquement et radiologiquement et les chiffres changent selon les critères retenus (clinique, radiologique ou mixte). L'incidence augmente avec l'âge et atteindrait 1 % chez la femme de plus de 50 ans et l'homme de 70 ans (5).

L'arthrose est une maladie chronique et dégénérative. Elle est la résultante de phénomènes mécaniques et biologiques qui déstabilisent l'équilibre entre la synthèse et la dégradation perpétuelle du cartilage. Ce n'est pas l'usure normale du cartilage mais une véritable maladie. Les lésions initiales concernent essentiellement le cartilage. C'est la chondropathie qui aboutit à un amincissement du cartilage, puis se complique d'une fissure et d'une mise à nu de l'os sous-chondrale. L'os est également touché et les phénomènes de réparation mettent en jeu des facteurs de croissance osseuse pour tenter de réparer l'os. Mais il y a une néoformation d'os, les ostéophytes et la condensation osseuse de l'os sous-chondral. Lorsque l'os est mis à nu après la disparition du cartilage, il y a des fissures qui sont suivies de géodes. De plus, la synoviale va s'enflammer et sécréter du liquide synovial en excès. C'est l'épanchement qui arrive dans les poussées d'arthrose.

Les causes de l'arthrose primaire ou les facteurs déclenchant ne sont pas connus. Les facteurs de risques sont aussi peu identifiés. Cependant, on peut citer les facteurs mécaniques, l'obésité, les hormones sexuelles, les facteurs génétiques, l'inflammation synoviale, les microcristaux.

L'arthrose touche toutes les articulations mais préférentiellement le rachis, les mains, les genoux et les hanches et peut induire un handicap majeur. L'arthrose primaire du coude est rare. Elle touche principalement les hommes (4 hommes pour 1 femme) âgés de 50 ans. Elle est le plus souvent secondaire à un traumatisme, une hyperutilisation, des lésions d'otéochondrite disséquante ou à une chondromatose synoviale (6).

L'arthrose du coude est caractérisée principalement par la raideur, la douleur et les limitations du mouvement. Le traitement symptomatique est la règle dans les formes débutantes, car l'arthrose du coude progresse lentement et est bien tolérée. Le repos, les AINS et la suppression des activités de force sont les éléments importants du traitement. L'infiltration intra-articulaire de corticostéroïde peut soulager de manière transitoire.

Il existe également des traitements chirurgicaux après échec des traitements conservateurs. Dans les stades précoces (peu de limitation du mouvement, peu de douleur et une préservation de l'interligne articulaire), les patients peuvent être traités par un débridement articulaire, par exérèse des ostéophytes et par libération capsulaire. Dans les stades avancés, une prothèse totale de coude peut être implantée. Cependant, c'est une indication rare pour l'arthrose primitive du coude. En effet, l'arthrose atteint principalement les patients jeunes et actifs avec une demande importante. Les patients jeunes ne sont pas les meilleurs candidats dus à des problèmes de longévité des implants. Classiquement les PTC sont indiquées chez les patients de plus de 65 ans avec des douleurs tout au long de l'arc de mobilité et une faible activité du membre (Fig. 8).



**Figure 8. Radiographies de face et de profil d'un patient atteint d'arthrose**

Les fractures de l'humérus distal sont le plus souvent intra-articulaires et comminutives. Elles demandent une réduction anatomique et une atabilisation adéquate. . Chez les patients jeunes cette technique chirurgicale donne de bons résultats. Cependant, chez les patients âgés qui souffrent le plus souvent d'ostéoporose et/ou d'une maladie dégénérative cette technique a de moins bons résultats, en raison des difficultés de réduction mais surtout de stabilisation dans un os fragilisé par l'ostéoporose (7). Ce qui peut résulter en une raideur du coude, des douleurs ou une instabilité. De ce fait, les PTC sont devenues une indication alternative pour les fractures de la palette humérale chez des patients âgés lorsque le traitement conventionnel n'est pas possible ou risque de compromettre le résultat final (8).

Les PTC peuvent également être implanté chez des patients qui souffrent d'arthrose post-traumatique, de pseudarthrose, ou d'athropathie hémophiliques. En effet, les hémarthroses récurrentes conduisent à une friabilité et hypertrophie de la synoviale, qui devient plus sujette au saignement, formant ainsi un cercle vicieux plus difficile à briser (9). Des patients avec une instabilité secondaire à une grande perte osseuse ou à une reconstruction suite à une résection de tumeur peuvent bénéficier d'une PTC (10).

### 1.3 Les prothèses totales de coude

Les premiers modèles prothétiques étaient contraints par une charnière à forte solidarisation entre les pièces articulaires brachiales et antébrachiales. Cette contrainte

retransmise au squelette récepteur, entraînait des taux de descellements mécaniques importants. Des modèles minimisant ces contraintes, c'est-à-dire des modèles semi-contraints, voire non contraints, ont donc été introduits. Les modèles semi-contraints conservent un axe rattachant l'élément prothétique huméral à l'élément prothétique ulnaire. C'est l'enveloppe des parties molles péri-articulaires qui solidarise les implants entre eux. L'indication de référence de la PTC était et reste toujours la PR. Grâce aux nouveaux modèles de PTC, l'usage des PTC s'est élargi aux fractures de la palette humérale, à l'arthrose primaire et d'autre pathologie du coude.

Les premières implantations de PTC datent de 1942, mais c'est en 1970 que les premières études sont publiées. Elles concernent des PTC à charnière métal-métal totalement contrainte qui ne permettent que un seul degré de liberté en flexion-extension. Ce qui entraîne des contraintes importantes transmises à l'os. Ces contraintes axiales lors de la flexion ont une direction antéropostérieure. Elles entraînent une translation postérieure de l'implant huméral avec une bascule antérieure de l'extrémité de la tige. Au niveau de l'implant cubital, ces complications sont moins fréquentes et sont liées principalement à la direction axiale des contraintes au cours des mouvements de flexion extension. Ce phénomène va entraîner un descellement à court terme (1). Elles ont été rapidement abandonnées. Dans le même temps, se développent des PTC à charnière semi-contrainte et les PTC sans charnière peu ou non contrainte.

Les PTC à charnière semi-contrainte (Coorad-Morrey, GSB 3) possèdent un axe reliant l'implant huméral en métal à l'implant ulnaire en polyéthylène. Elles permettent la flexion-extension, un varus-valgus et généralement la prosupination de 3° à 8°. Ce qui diminue la contrainte entre la prothèse et l'os au niveau de l'ancrage huméral et ulnaire. Car une partie de la contrainte sera prise en charge par la capsule et les ligaments. Cet ancrage est assuré par une tige centromédullaire cimentée. Cette stabilité intrinsèque de la prothèse permet son utilisation quelque soit l'état du stock osseux ou l'intégrité capsuloligamentaire. De plus, si la tête radiale est dégradée, elle peut être réséquée sans devoir la remplacer par composant radial si le coude paraît stable. Ce sont actuellement les implants les plus posés dans le monde. Parmi les PTC avec charnière, nous avons distingué trois sous-groupes : les PTC à deux degrés de liberté (flexion-extension et varus-valgus) (Pritchard Mark 2, Baksi) ; les PTC à trois degrés de liberté avec ailerons (GSB III, Coonrad-Morrey) ; les PTC à trois degrés de liberté sans ailerons (Triaxiale-Osteonics).

Les PTC sans charnière (dites également à glissement) non ou peu contrainte en métal-polyéthylène, n'ont pas les composantes humérale et ulnaire liées. Donc aucune stabilité intrinsèque. Elles reproduisent les surfaces articulaires. La stabilité de ces implants va dépendre directement de l'intégrité des structures capsuloligamentaire, du stock osseux et la stabilité dynamique des muscles. Leur utilisation est limitée par la nécessité d'un capital osseux suffisant ainsi que l'intégrité de la structure capsuloligamentaire. Elles permettent

également 3 degrés de liberté. Les prothèses à glissement non ou peu contrainte sont nombreuses. Elles diffèrent par leur morphologie du type d'ancrage et de la présence ou non d'un composant radial.

On peut les classer en quatre sous-groupes :

Le premier sous-groupe comprend les prothèses de resurfaçage avec ancrage condylien pur de la pièce humérale (Kudo 1, Liverpool), elles ne remplacent que la surface articulaire détruite. Ces implants ne sont plus utilisés en raison de leur taux élevé de descellement et d'instabilité.

Le second sous-groupe comprend les prothèses de resurfaçage avec ancrage centromédullaire (Kudo, capitello-condylar d'Ewald), ce type d'ancrage augmente la stabilité et diminue le descellement. Cette fixation peut être avec ou sans ciment. Le valgus physiologique est reproduit dans le dessin de la pièce humérale.

Le troisième sous-groupe comprend les prothèses à trochlée pleine et à ancrage centromédullaire. Elles possèdent une trochlée pleine associée à des expansions latérales externes (Guepar III) ou métaphysaires (Souter-Strathclyde) pour augmenter la stabilité et résister aux contraintes luxantes antéropostérieures et rotatoires.

Le quatrième sous groupe comprend les PTC avec implant radial (Pritchard, Guepar 2). Cet implant augmente la stabilité de la prothèse, mais augmente les contraintes autour du composant huméral, responsable d'un taux de descellement plus important.

Il existe également des PTC dites convertibles. Elles sont un compromis entre les PTC avec et sans charnière. Selon les conditions chirurgicales, les PTC convertibles permettent de passer d'une forme sans charnière à une forme avec charnière (11).

Les PTC semi-contrainte et non ou peu contrainte ont les mêmes indications, telles que la PR, les traumatismes et les maladies dégénératives. Cependant, la stabilité inhérente du coude donne des indications différentes.

Lors de grandes destructions de l'os et de la structure capsuloligamentaire, les PTC semi-contrainte sont préférées. Dans le cas contraire, les PTC sans charnière peuvent être préférées. De plus, pour l'implantation de ces dernières, peu d'os doit être réséqué. Donc elles sont privilégiées chez de jeunes patients qui peuvent avoir besoin plus tard d'une chirurgie de révision.

Les contre-indications sont les mêmes pour les deux types de PTC. Elles comprennent, la paralysie du membre supérieur, de la fonction irrécupérable du biceps et du triceps, une infection en cours, un stock osseux insuffisant. (12).

## 1.4 But de l'étude

Durant ces 40 dernières années beaucoup de progrès ont été réalisés en ce qui concerne les PTC. Cependant, toutes ces avancées ont été réalisées dans de grands centres

tels que la Mayo Clinic aux Etats-Unis, qui implantent un grand nombre de PTC chaque année. Dans les centres plus petits l'arthroplastie du coude n'est pas une opération commune. Il existe peu de données en ce qui concerne les résultats de la mise en place d'une PTC dans ces centres.

Notre objectif est donc d'analyser les résultats cliniques et radiologiques lors d'implantation de PTC dans un petit centre tel que le Centre hospitalier universitaire vaudois (CHUV) et comparer nos résultats à ceux des grands centres.

## 2. Matériel et méthode

### 2.1 Matériel

#### 2.1.1 Les patients

Cette étude rétrospective sur dossiers comporte une série consécutive de 25 prothèses de coude (10 gauches et 15 droites) qui ont été implanté dans le Service d'orthopédie et traumatologie du Centre hospitalier universitaire vaudois (CHUV) entre 1995 et 2008. Il s'agit de 19 patients, toutes des femmes, dont 6 (atteintes de PR) ont bénéficiés d'une arthroplastie bilatérale. L'indication à la mise en place d'une PTC était pour 9 patientes une fracture comminutive de la palette humérale. 1 patiente avait une arthrose primaire. 9 patientes (15 coudes) avaient une PR de longue date, sévère et évolutive. 2 patientes avec une fracture de la palette humérale souffraient également de PR. La plainte principale des patientes était de fortes douleurs et une importante limitation de la mobilité. 2 patientes intégrées à l'étude sont décédées de mort naturelle avant le début de celle-ci. Leur âge moyen lors de l'opération était de 72 ans (28 à 91 ans). Le recul moyen est de 26 mois (3 mois à 6 ans).

#### 2.1.2 Les prothèses totales de coudes utilisées

Des prothèses à charnière semi-contrainte ont été implantées, 5 GSB 3 jusqu'en 1998 (3 PR et 2 fracture de la palette huméral) puis 20 Coonrad-Morrey (12 PR, 7 fractures de la palette humérale et 1 arthrose primaire).



Figure 9. PTC GSB 3

Mise au point en 1971, la GSB 1 (initiales des concepteurs Zurichois : Gschwend, Scheier et Bähler) était une prothèse à charnière contrainte. Toutefois comme les autres PTC contrainte, la GSB présentait des descellements précoces. C'est donc un 1978, que la GBS 3 a été mise au point. La GSB 3 est une PTC à charnière lâche semi-contrainte comportant des ailerons latéraux sur la composante humérale couvrant la surface antéro-distale des condyles. En plus d'une liberté en flexion-extension. Elles possèdent une laxité de 3 à 5° en varus-valgus et en rotation axiale Cette liberté diminue la contrainte sur l'interface os ciment, qui est absorbé par les tissus mous. Ceci diminue la probabilité de

descellement aseptique et augmente la durée de vie de l'implant (13) (Fig. 9).

Initialement décrite en 1969, la PTC Coonrad-Moorey de la Mayo Clinic a été révisé une première fois en 1978 pour permettre 8° de liberté en prosupination et varus-valgus. Puis en 1981, un crochet antérieur a été ajouté au niveau de l'implant huméral. Le crochet vient s'appuyer par l'intermédiaire d'un greffon osseux sur la partie antérieure de l'humérus dans le but d'empêcher un déplacement postérieur (lutter contre les contraintes postéro-supérieur) et une rotation axiale (lutter contre les contraintes en rotation) de la tige humérale. Tout ceci permet une meilleure stabilité de l'implant sans entraîner des contraintes excessives à l'interface os-ciment. Par ailleurs, il existe des tailles différentes de l'implant huméral et ulnaire (14) (Fig. 10).



Figure 10. PTC Coonrad-Moorey

### 2.1.3 La technique chirurgicale

Pour les PTC GSB 3, la technique opératoire a été celle du Professeur N. Gschwend : la voie verticale. Sous antibiotique prophylactique, les patients sont en décubitus latéral, le coude fléchi à 90° sur un appui à ménisque (Fig. 11). L'hémostase préventive est assurée par un garrot pneumatique. La voie d'abord est postérieure. Le nerf cubital est repéré puis neurolysé jusqu'à son passage sur la gouttière épitrochléo-oléocranienne pour éviter qu'il ne soit lésé lors des manœuvres nécessaires à la préparation des surfaces articulaire. L'appareil extenseur est décollé par voie trans-tricipital. L'incision est médiane en regard du triceps. Après avoir décollé le triceps de la surface postérieure de l'humérus, le triceps est désinséré de l'olécrane avec une résection de la pointe de l'olécrane. Ceci met en évidence l'ensemble de la capsule articulaire. Pour exposer l'humérus une synovectomie antérieure et postérieure complète est pratiquée en respectant les ligaments latéraux (13). Puis dégagement de l'ulna et du radius. La tête radiale est réséquée. Les canaux médullaires de l'humérus et l'ulna sont préparés. Des implants provisoires sont tout d'abord placés et réduit. Puis les implants définitifs sont placés, réduit, la flexion-extension (140/0/0), la prosupination et la stabilité sont testées. L'implant huméral est cimenté puis l'implant ulnaire et des antibiotiques sont administrés en parallèle. L'appareil extenseur est réinséré sur l'olécrane par des points transosseux. Le nerf cubital reste dans sa position physiologique postérieure. Finalement, mise en place d'un

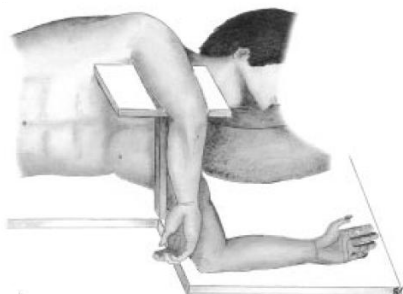
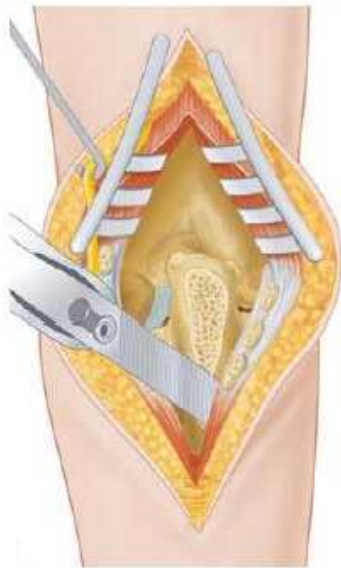
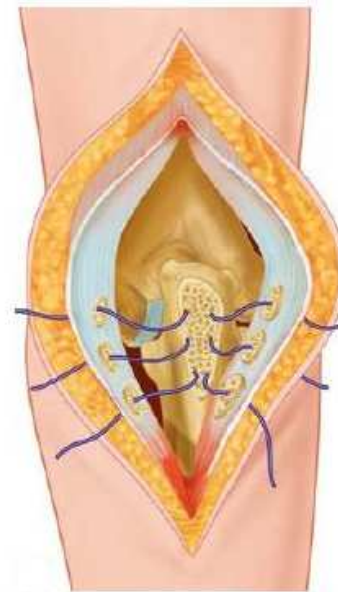


Figure 11. Installation en décubitus latéral

redon sous-cutané (Fig. 12 et 13).

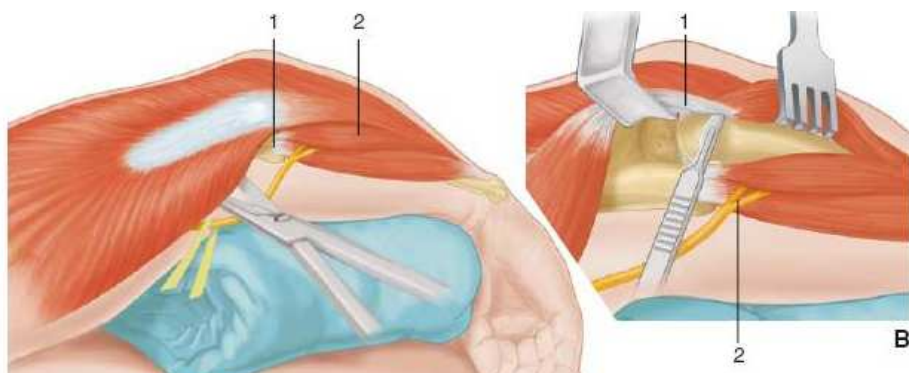


**Figure 12. Voie de Gschwend**



**Figure 13. Voie de Gschwend : le triceps est réinséré par des points transosseux**

La technique opératoire utilisée pour les PTC Coonrad-Morrey, ressemble à celle des GSB 3 mais n'est pas identique. Pour la désinsertion de l'appareil extenseur, la voie de Bryan-Morrey a été utilisée. L'appareil extenseur est désinséré de l'olécrane en sous-périosté en continuité avec le fascia de l'avant-bras. Le triceps est récliné en dedans et en dehors en continuité avec l'anconé (15). Il n'y a normalement pas de résection de la tête radiale sauf dans 3 cas. Le premier cas a eu une résection partielle du a des remaniements de la tête radiale sur PR et 2 autres cas avec une résection totale du a des conflits entre la tête radiale et la prothèse. La synovectomie est partielle. Le cimentage des deux tiges articulaires se fait en même temps. Et le nerf cubital est transposé antérieurement en sous-cutané en fin d'intervention (Fig. 14, 15, 16).



**Figure 14. Voie de Bryan-Morrey.**

**A. Le nerf ulnaire est identifié au bord médial du triceps. 1. Epicondyle médial ; 2. Fléchisseur ulnaire du carpe.**

**B. Le triceps est désinséré de dedans en dehors sur l'olécrane et récliné en continuité avec l'anconé. 1. Fibres de Sharpey ; 2. Branche motrice du nerf ulnaire.**



Les opérations se sont toutes passées sous anesthésie générale et ont été combinées 2 fois par cathéter inter-scalénique, 2 fois en infra-claviculaire et 1 fois un bloc axillaire.



**Figure 15. L'implant huméral d'essai est positionné**



**Figure 16. Les implants sont introduits dans les canaux médullaires puis l'axe est placé entre les deux implants avant d'enfoncer complètement l'implant huméral**

#### 2.1.4 La rééducation

Après l'opération, le coude est placé soit dans une attelle ou plâtre BAB, écharpe ou gilet. Des types d'immobilisations différentes sont utilisés en fonction de la perfection de la technique opératoire qui permet une meilleure reprise de la fonction de l'appareil extenseur. Puis, la rééducation commence à J1 ou J2 postopératoire. La rééducation des PTC doit répondre à certaines particularités : surveiller la cicatrice opératoire, particulièrement dans les PR, dont la peau est fragile; laisser le temps à la voie d'abord de cicatriser pendant les trois premières semaines postopératoires, surveiller l'intégrité du nerf ulnaire. L'objectif de la mobilité à atteindre est 130° en flexion, 30° en extension et 50° en prosupination. Le programme consiste en une flexion active ne dépassant pas les 90°, une extension passive du coude en douceur dans la fourchette de degré sans douleur et aucune extension contre résistance. Ceci car le tendon du triceps nécessite d'être protégé (16).

## 2.2 Méthode

### 2.2.1 Méthode d'évaluation clinique

Pour cette étude, nous avons revu les dossiers des patientes et leurs radiographies de face et de profil. L'évaluation clinique et radiologique a eu lieu à 3 mois, 6 mois, 1 an, 2 ans et le recul maximal qui est différent pour chaque patientes.

L'examen clinique des coudes avant l'arthroplastie a pour objectif d'apprécier le niveau de douleur, la mobilité, la stabilité. Les résultats cliniques avant et après arthroplastie ont été évalués selon le score Mayo Elbow Performance (annexe 1) avec un maximum de 100 points, composé au maximum de 45 points pour aucune douleur, 20 points pour une flexion de plus de 100°, 10 points pour la stabilité des articulations, et 25 points pour la fonction complète des activités quotidiennes.

L'examen clinique du coude opéré doit évaluer les mêmes paramètres qu'avant l'opération mais également les difficultés techniques liées aux voies d'abord utilisées et dépister les lésions nerveuses, tendineuses ou osseuses qui poseront des problèmes postopératoires.

### 2.2.2 Méthode d'évaluation radiologique

L'examen radiologique avant l'arthroplastie évalue la sévérité de l'atteinte articulaire au cours de la polyarthrite rhumatoïde grâce à la classification de Larsen (annexe 2). Elle comporte 6 grades de gravité croissante (numérotés de 0 à 5). 5 coudes ont obtenu un score de Larsen de 3 et 10 coudes ont obtenu un score de Larsen de 4.

L'examen radiologique immédiat a pour objectif d'évaluer la qualité de la technique de cimentation et la position des composants de la prothèse.

Les radiographies de suivi détectent les signes de descellement péri-prothétique, d'usure des surfaces en polyéthylène, d'instabilité et voir l'intégrité des os.

### 3. Résultats

#### 3.1 Cliniques

##### 3.1.1 Résultat fonctionnel global : Score de Mayo

Toutes les patientes ont leur score de Mayo qui augmente.

Moyenne Score Mayo préopératoire : 44.

Moyenne Score de Mayo postopératoire : 90.6.

##### 3.1.2 Mobilité

###### 3.1.2.1 Mobilité précoce (3 mois postopératoire)

En moyenne les patientes ont gagné de l'amplitude en flexion-extension et prosupination (Tableau 1).

3 patientes ont gardé la même amplitude de flexion.

4 patientes ont perdu de l'amplitude en extension.

1 patiente a gardé la même amplitude en extension.

1 patiente a perdu de l'amplitude en pronation.

2 patientes ont gardé de l'amplitude en supination.

1 patiente a perdu de l'amplitude en supination.

	Amplitude	Préopératoire	Postopératoire	Gain
<b>PR + Arthrose</b>	Flexion	129°	134°	5°
	Extension	27°	24°	3°
	Pronation	69°	71°	2°
	Supination	63°	72°	9°
<b>Fracture</b>	Flexion	112°	125°	13°
	Extension	58°	31°	27°
	Pronation	70°	71°	1°
	Supination	85°	86°	2°

Tableau 1. Tableau de la moyenne des amplitudes préopératoire et postopératoire

### 3.1.2.2 Mobilité tardive (plus grand recul)

1 patiente atteinte de PR a sa mobilité qui régresse due à des douleurs à l'épaule.

1 patiente avec une limitation fonctionnelle en extension.

1 patiente avec des ossifications hétérotopiques qui limite la mobilité.

1 patiente à la mobilité de son coude qui régresse 2 ans après la pose de la prothèse. Ceci est sûrement dû un obstacle mécanique. Elle bénéficiera d'une arthrolyse pour gagner quelques degrés d'amplitude en extension et d'une orthèse d'extension la nuit.

### 3.1.3 Complications précoces

#### 3.1.3.1 Force

3 patientes présentent précocement une limitation de la force en extension du à un triceps partiellement compétent.

1 patiente utilise peu son bras avec un triceps compétent.

#### 3.1.3.2 Douleurs

1 patiente présente de douleur de l'épitrachée.

1 patiente présente des douleurs postérieures en extension.

2 patientes présente lors d'effort intense.

1 patiente présente des douleurs.

#### 3.1.3.3 Problèmes neurovasculaires

1 patiente présente une dysesthésie dans le territoire du nerf ulnaire.

### 3.1.4 Complications tardives

#### 3.1.4.1 Force

1 patiente qui continue à avoir une limitation de la force en extension avec un triceps incompetent.

#### 3.1.4.2 Douleurs

1 patiente avec douleurs à la mobilisation.

1 patiente avec de douleurs météo-dépendante surtout sur le site de la fracture de l'humérus.

1 patiente avec des prothèses bilatérales qui présente des douleurs de temps en temps des deux côtés.

1 patiente, 1 an après la pose de la prothèse, présente un coude douloureux de manière assez globale, tuméfié avec une synoviale épaissie. Les douleurs sont sûrement liées à une poussée inflammatoire dans le cadre de la polyarthrite rhumatoïde.

1 patiente avec des douleurs fugitives mais vives du côté cubital. A droite on palpe le nerf cubital en arrière de l'épitrachée, à la palpation on reproduit les douleurs incriminées. Il existe sûrement un conflit occasionnel au niveau de l'épitrachée au passage du nerf. Sans de trouble moteur ou sensitif.

#### 3.1.4.3 Problèmes neurovasculaires

Aucunes patientes ne présentent des problèmes neurovasculaires tardifs.

#### 3.1.5 Résultat subjectif : Avis des patientes

Toutes les patientes sont satisfaites de l'opération. C'est ainsi que les patientes ayant besoin d'une seconde prothèse acceptent la seconde opération.

### 3.2 Radiographiques

#### 3.2.1 Radiographies

##### 3.2.1.1 Complications radiographiques précoces

Aucuns problèmes radiographiques précoces.

##### 3.2.1.2 Complications radiographiques tardives

1 an après la pose de la prothèse, 1 patiente (fracture) présente des ossifications hétérotopiques importantes qui limitent la mobilisation.

1 an après la pose de la prothèse 1 patiente (fracture) présente une résorption progressive des condyles huméraux mais pas de vrai descellement.

2 ans après la pose de la prothèse, 1 patiente (PR) chute de sa hauteur sur son coude. Le coude présente des douleurs et quelques crépitations en prosupination liées à des frottements de la tête radiale. La patiente bénéficie d'une résection de la tête radiale.

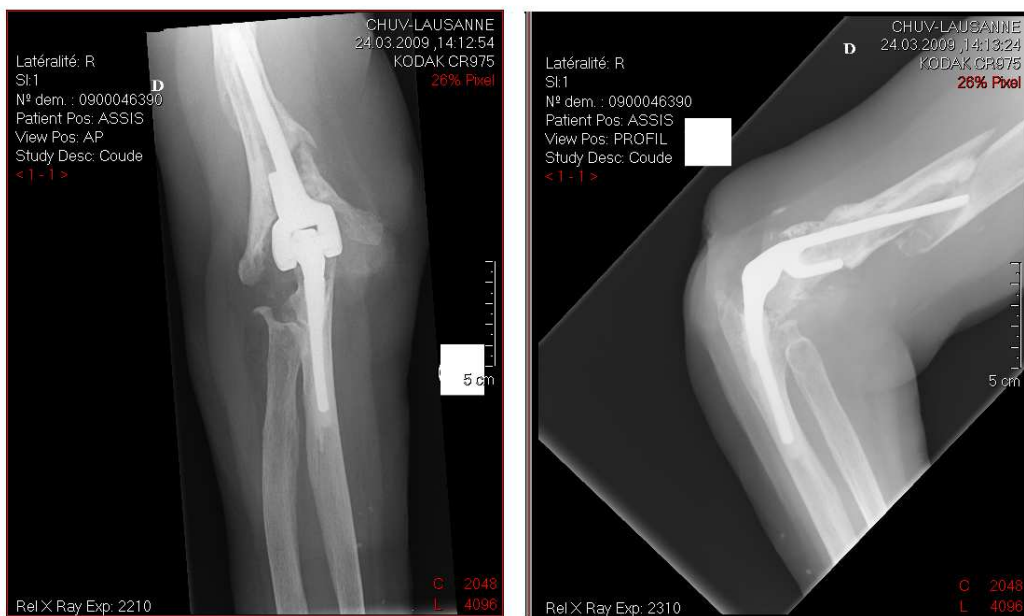
2 ans après la pose de la prothèse, 1 patiente (PR) présente un descellement spontané de la tige humérale sans changement du stock osseux, sans douleur, ni gêne fonctionnel et la

prothèse reste stable. 3 ans après la pose de la prothèse la patiente chute sur son coude et se fracture la diaphyse de l'humérus en plus d'une grande zone d'ostéolyse visible. Ce qui a conduit à un changement de la prothèse de coude droit et à une ostéosynthèse de l'humérus.

2 ans après la pose de la prothèse : espace entre implant et ciment de la tige humérale mesuré tout les 25 mm : liseré interne 1,76 mm, 3,66 mm, 4,73 mm et liseré externe 1,51 mm, 1,28 mm, 3,02 mm (Radio 1,2,3).



**Radio 1. Radiographie face et profil montrant le descellement spontané de la tige humérale 2 ans après l'implantation de la prothèse**



**Radio 2. Radiographie de face et de profil montrant la fracture de la diaphyse huméral 3 ans après l'implantation de la prothèse**



**Radio 3. Radio de face et de profil montrant le changement de la prothèse et l'ostéosynthèse de la tige humérale**

2 ans après la pose de la prothèse, 1 patiente (fracture) a un descellement de la tige huméral suite à une chute de sa hauteur sur son coude. Ce descellement a nécessité une révision avec une révision de la tige humérale et une ostéosynthèse de la fracture de la diaphyse humérale.

Espace entre implant et ciment de la tige humérale, côté externe : 1,48 mm (Radio 4,5,6).



**Radio 4. Radio de face et profil montrant la PTC avant la chute**



**Radio 5. Radio de face et de profil montrant la fracture de la diaphyse huméral suite à une chute 2 ans après l'implantation de la PTC**



**Radio 6. Radio de face et de profil montrant la révision de la tige humérale et l'ostéosynthèse de la diaphyse humérale**

6 mois après la pose de la prothèse du coude gauche, 1 patiente (PR) présente un petit liseré autour de la tige humérale. Cependant, la prothèse reste stable.

2 ans après la pose de la prothèse du coude droit, la patiente présente des douleurs fugitives mais extrêmement vives du côté cubital du coude droit. On palpe le nerf cubital en arrière de l'épitrachée et à la palpation on reproduit les douleurs incriminées. Il existe sûrement un



conflit occasionnel au niveau de l'épitrôchlée au passage du nerf. Cependant, la patiente n'a pas de trouble moteur ou sensitif.

2 ans après la pose de la prothèse du coude droit, la partie humérale de la prothèse s'enfonce dans la diaphyse et il y a un descellement de la partie humérale mais sans menace pour le stock osseux, sans douleur, ni gêne fonctionnelle.

3 ans après la pose de la prothèse le descellement augmente et un net enfoncement de la tige humérale apparaît suite à une chute sur le coude de sa hauteur. La patiente n'a pas de douleur si elle n'effectue pas de travaux de force. Elle ne bénéficie donc pas d'un changement de prothèse.

1 patiente (PR) présente un descellement de la tige humérale suite à 2 chutes de sa hauteur sur son coude à 3 et 5 ans après la pose de la prothèse. La patiente ne présente pas de douleur ni gêne de fonctionnelle.

### 3.3 Descellement

2 patientes présentent un descellement spontané de la tige humérale 2 ans après l'opération. Puis 3 ans après l'opération elles chutent sur leur coude de leur hauteur, ce qui augmente le descellement cependant sans changement du stock osseux, sans douleur, ni gêne fonctionnel et la prothèse reste stable.

1 patiente présente un descellement et une fracture de l'humérus suite à une chute de sa hauteur sur son coude 2 ans après l'opération.

1 patiente présente a un descellement de la tige humérale suite à 2 chutes de sa hauteur sur son coude.

### 3.4 Révision

1 patiente a bénéficié d'une révision de la tige humérale suite à une chute de sa hauteur sur son coude qui a provoqué un descellement de la tige huméral et une fracture de l'humérus.

### 3.5 Changement de prothèse

1 patiente a bénéficié d'un changement de prothèse suite à une chute de sa hauteur sur son coude qui a provoqué une fracture de l'humérus en plus d'une zone d'ostéolyse et d'un descellement déjà connu.

## 4. Discussion

### 4.1 But de l'étude

L'objectif de notre étude est d'analyser les résultats cliniques et radiologiques de l'implantation de PTC dans un centre moyen tel le CHUV et de comparer nos résultats à ceux des grands centres.

### 4.2 Comparaisons de résultats

Les PTC deviennent une procédure de reconstruction de plus en plus effectuées. Le nouveau design des implants, les nouvelles techniques chirurgicales et l'amélioration des résultats cliniques ont chacun contribué à l'augmentation de la prévalence de cette intervention chirurgicale. Comparativement au taux global de complications de 43% rapporté en 1996 par Gschwend et al, basée sur la littérature publiée de 1986 à 1992, une revue de la littérature anglaise de 1993 à 2009 faite par Morrey et al a constaté une réduction substantielle du taux global de complications à 24% (17). Le taux global de complications de notre étude est de 44%.

Notre taux de complications est plus élevé que celui des grands centres. Malgré cela et comme c'est le cas dans toutes les études, la qualité de vie de nos patientes est augmentée. En effet, notre moyenne de Score de Mayo passe de 44 en préopératoire à 90.6 en postopératoire. De plus, nous arrivons à un taux de satisfaction de 100%. Dans les différentes études, la satisfaction parmi les patients ainsi que la déclaration qu'ils subiraient l'intervention dans les mêmes conditions s'élèvent à 91% (14).

L'un des points essentiels à la satisfaction des patients est le soulagement de leur douleur. Les études de la Mayo Clinique reportent un soulagement de la douleur supérieure à 90% (18) et d'autres institutions reportent le même pourcentage. Dans notre étude, nous arrivons à un taux de 76% de soulagement de la douleur. Cependant, sur les 5 patientes qui ont toujours des douleurs après l'opération 1 présente des douleurs sur le site de la fracture de l'humérus et 1 patiente présente des douleurs dues à une poussée inflammatoire dans le cadre de la PR. Ces deux pathologies ne sont pas en lien direct avec l'implantation de la PTC. Dans ce cas, nous arrivons à un taux de soulagement de la douleur de 86%.

L'autre point essentiel pour les patients est de retrouver une amplitude de mouvement appropriée pour les activités de la vie quotidienne. Morrey considère une amplitude de mouvement adéquate de 100° pour la flexion-extension (30° à 130°) et de 100° pour la prosupination (50° de pronation et 50° de supination). Dans notre série, nous avons

une moyenne de 102° pour la flexion-extension et de 150° pour la prosupination. Ce qui représente des résultats excellents par rapport à l'amplitude idéale pour les activités de la vie quotidienne.

Pour effectuer aisément les activités de la vie quotidienne, une force adéquate est essentielle. Cependant, l'insuffisance du triceps est une complication reconnue après les PTC. L'incidence est entre 1 à 4% (17). Les patients présentent une faiblesse du coude dans tous les gestes de la vie quotidienne et une limitation de la force en extension.

Le tendon du triceps devient fin et se mélange avec le fascia et le périoste sur l'olécrane de l'ulna. La désinsertion de cette partie fragile est à risque d'être endommagé. Puisque la technique opératoire habituellement utilisée prévoit de décoller l'appareil extenseur de la surface de l'humérus et de le désinsérer de l'olécrane. Puis il est réinséré sur l'olécrane par des points transosseux. De plus, les patients atteints de maladies inflammatoires ont une mauvaise qualité des tissus mous qui prédispose à l'atténuation et à la rupture de l'attache du triceps.

Lors de faiblesse importante, la réparation du triceps consiste à faire un trou vers l'ulna proximal et suturer à travers le tendon du triceps avec un fil épais et non absorbable. Et le patient doit limiter son extension durant 4 à 6 semaines. Ce traitement peut aussi être appliqué à une rupture aiguë du tendon du triceps.

Dans notre étude, 3 patientes ont une faiblesse du coude et une limitation de la force en extension. Cependant, une seule patiente garde cette limitation de façon permanente. Ce qui représente 4%.

Les neuropathies sont également une complication reconnues après les PTC. L'incidence des neuropathies est de 2% à 5% (17). Les causes de ces neuropathies qui suivent une PTC inclut un traumatisme lors de l'opération. Effet, le nerf cubital est repéré puis neurolysé pour le protéger. La vulnérabilité du nerf ulnaire peut aussi être due à la maladie sous-jacente. Il a été aussi montré que les patients atteints de PR peuvent avoir des neuropathies ulnaires.

Si une faiblesse motrice est présente tout de suite après l'opération, il est recommandé d'explorer le nerf de façon chirurgicale. Mais ceci est rare. Les déficits sensoriels se résolvent souvent spontanément, mais il faut tout de même surveiller le déficit et limiter la flexion à moins de 90° pour 1 ou 2 semaines, ceci permet de garder la tension dans le nerf ulnaire.

Dans notre étude, aucune patiente ne présentait de déficit moteur, nous avons uniquement une patiente avec un déficit sensitif transitoire et spontanément résolutif, ce qui représente 4%.

En plus des traumatismes nerveux qui peuvent arriver durant l'opération, il peut également avoir des fractures ou perforations de l'ulna ou de l'humérus. L'incidence est de

1% à 23% (17). En effet, les canaux médullaires sont fins avec un os cortical très fin et beaucoup de patients sont atteints d'ostéoporose ce qui fragilise l'os.

Lorsqu'une fracture ou perforation est reconnue elle doit être immédiatement traitée. Lorsque les fractures arrivent après l'opération, il faut tout d'abord voir s'il y a un descellement aseptique, car ce n'est pas rare d'avoir un descellement et une fracture en même temps. Un descellement aseptique est une indication à une révision, associé à une fracture, le traitement devient plus compliqué.

Dans notre étude, nous n'avons pas eu de fracture péri-opératoire mais 2 fractures de la diaphyse humérale suite à des chutes de leur hauteur. Les 2 patientes ont bénéficiées d'une ostéosynthèse de l'humérus. De plus, l'une des patientes a eu une révision de la prothèse et l'autre a bénéficié d'un changement complet de la prothèse.

Comme indiqué ci-dessus, les fractures peuvent être associées à un descellement. Cependant, ce dernier peut également être isolé. Une méta-analyse de la littérature faite entre 1986 et 1992 montre une incidence de descellement de 17.2% (humérus 12.1%, ulna 5.1%) (19). Dans quelques études, la composante ulnaire est décrite comme la plus descellée et dans d'autres études, c'est la composante humérale et encore dans d'autre étude un descellement égal (20). Dans les études plus récentes, le taux de descellement aseptique spontané est de 5 à 8% (17).

La diminution du taux de descellement est due à une meilleure sélection des patients, un meilleur design de la prothèse et une meilleure technique opératoire et de cimentation. Une mauvaise technique de cimentation montre beaucoup de liseré sur la radio et donc un descellement précoce. D'autres facteurs de risque ont été mis en évidence, telle qu'une déformation préopératoire du coude et l'utilisation excessive de l'articulation favorise le descellement. Ainsi, les patients qui ont bénéficié d'une prothèse de coude suite à une fracture du coude sont plus à risque d'avoir un descellement, car les patients sont plus jeunes et avec plus de demande au niveau du coude.

L'évaluation des descellements se fait sur la clinique, mais également sur les radiographies. Le patient décrit souvent une douleur en augmentation lors des mouvements et une gêne fonctionnelle, une instabilité. Une douleur soudaine associe une fracture au descellement.

Radiologiquement, des liserés en progression à l'interface os-ciment et un changement dans la position des composants sont aussi une indication au descellement de la prothèse.

Lors de descellement, la majorité de l'os métaphysaire peut être intact et il n'y a pas d'instabilité. Dans ce cas, une révision précoce peut être suggérée pour prévenir une destruction précoce de l'os. Cependant, il se peut également qu'il y a une grande perte d'os métaphysaire, avec une instabilité et l'attachement des ligaments collatéraux soit compromis. Dans ce cas, une révision est faite avec beaucoup de précaution, car le stock osseux peut être compromis ainsi que les tissus mous.

Lorsqu'une révision est prévue, on doit considérer l'âge du patient, le type d'implant, la qualité du stock osseux, la réparation des défauts osseux. Les patients plus âgés ont moins

besoin d'une révision précoce et les complications post-révision sont plus grandes que le descellement en lui-même.

Nous avons un taux de descellement aseptique de 16%. Cependant, la moitié des descellements font suite à une chute sur le coude. Donc nous avons un taux de 8% de descellement aseptique spontané.

En ce qui concerne les révisions, une méta-analyse regroupant des études entre 1986 et 1992, le taux de révision était de 18% (19). Dans notre étude, une patiente a bénéficié d'une révision de la tige humérale suite à une chute de sa hauteur qui a provoqué une fracture de la diaphyse humérale et un descellement. Une seconde patiente a eu un changement complet de la prothèse suite à une chute de sa hauteur qui a également provoqué une fracture de la tige humérale et qui était déjà connue pour un descellement de la tige humérale. Nous avons donc un taux de révision/changement de prothèse de 8%.

Les infections, sont également une cause de changement de prothèse. De plus, c'est l'une des complications avec le plus de morbidité. Les premières études ont constaté un taux élevé d'infection (21). Actuellement, l'incidence de l'infection après arthroplastie du coude est estimée entre 2 et 4% (10). La diminution du taux d'infection est due à l'antibiothérapie prophylactique imprégnant le ciment, le meilleur traitement des tissus mous et la reconnaissance du problème.

Les infections profondes péri-prothétiques affectent plus le coude que les autres articulations. Ceci dû à la finesse des tissus mous entourant le coude. D'autres facteurs de risques sous-jacents ont été identifiés et mettent des patients dans un groupe à risque. Tout d'abord, les patients qui bénéficient d'une prothèse sont pour la plupart atteints de PR. Ces patients sont souvent immunosupprimés dû à la prise de stéroïde et d'autres médicaments. De plus, lors de traumatisme du coude les tissus mous entourant le coude sont compromis, ou sont fragilisés dus aux opérations précédentes.

Cliniquement, les patients ressentent le plus souvent des douleurs au repos et ou nocturnes et une baisse de la mobilité. Radiologiquement, on peut voir une formation hétérotopique d'os ou de périoste, des liserés autour de la prothèse, un descellement entre l'interface os-ciment, une résorption osseuse. Cependant au début de l'infection, il se peut que la radio soit totalement normale. Un diagnostic précoce d'infection a un impact important sur la suite du traitement. L'infection peut être traitée de façon conservatrice ou chirurgicale. Cependant, il est rare qu'un traitement conservatrice puisse être envisagé car le tissu sain autour de l'articulation est très fin et l'os ainsi que la prothèse sont très superficiels. Il y a peu d'infection qui touche la cicatrice ou la peau et qui ne va pas jusqu'à la prothèse. Lors d'une infection, la prothèse doit toujours être considérée comme infectée aussi.

Le traitement le plus commun est la chirurgie, trois options sont possibles : laisser la prothèse en place et faire une irrigation et débridement, changer totalement la prothèse de façon immédiate ou retardée.

Souvent les infections de prothèses sont hématogènes envoyé depuis une source d'infection locale. L'infection est le plus souvent due au *Corynebacterium acnes*, *Staphylococcus epidermidis* ou *aureus* (18). Le choix du traitement dépend du type de germe incriminé. En effet, les *C. acnes* et *S. epidermidis* ne peuvent être traité par irrigation et débridement, car ils ont une forte adhérence à la prothèse et forme un biofilm en 24heures. Au contraire, les infections par *S. aureus* peuvent être traitées par irrigation et débridement.

L'irrigation et le débridement en association à une antibiothérapie locale et intraveineuse (4-6 semaines) sont recommandés pour les traitements des infections prises en charge précocément (6 semaines après le début des symptômes, absence de descellement et fistules).. L'objectif de ce traitement est de sauver la prothèse..

En cas d'infection tardive, descellement septique, fistule, un changement de prothèse doit être envisagé. S'il y a assez de stock d'os pour une réimplantation, une nouvelle prothèse devrait être mise en place après irrigation, débridement, la mise en place d'un ciment imprégné d'antibiotique (spacer) et une antibiothérapie intraveineuse (6 semaines). Puis s'il ne reste plus aucun signe d'infection, la nouvelle prothèse peut être implantée.

(18).

Chez des patients âgés qui ne pourraient supporter une opération et dont la prothèse est stable sans signes radiologique, une antibiothérapie oral pour autant que le germes soit sensible à l'antibiothérapie orale, peut être envisagé à vie.

Dans notre étude, aucune de nos patientes n'a eu d'infection.

Comparaison	Résultats grands centres	Nos résultats
Complications globales	24%	44%
Satisfaction des patients	91%	100%
Mobilité	F/E 100° et P/S 100°	F/E 102° et P/S 150°
Force	1 à 4%	4%
Neuropathies	2 à 5%	4%
Fractures	1 à 23%	0%
Descellements	5 à 8%	8%
Révisions	18%	8%
Infections	2 à 4%	0%

**Tableau 2. Tableau récapitulatif de la comparaison de nos résultats**

**4.3**

**Limites de l'étude**

Nous reconnaissons qu'il s'agit d'une étude rétrospective d'une petite série de patients, avec follow-up court. Notre groupe d'étude de patients a des diagnostics hétérogènes cependant avec des prothèses homogènes. Il est donc difficile d'avoir des statistiques significatives pour les risques des complications.

De plus, notre étude est faite sur dossier, il nous est difficile d'avoir toutes les informations nécessaires. Ce qui positionne notre étude à un niveau de preuve scientifique de niveau 4 (grade C), c'est-à-dire faible.

## **5. Conclusions**

Notre revue confirme que la PTC est un traitement efficace en termes de diminution des douleurs et récupération fonctionnelle pour des patients présentant des atteintes traumatiques et dégénératives complexes des coudes. Le taux global de complication reste cependant relativement élevé, notamment en comparaisons avec les prothèses d'épaule, de hanche et de genou.

Nos résultats sont comparables à ceux des grands centres même si l'hétérogénéité de notre série et sa petite taille invitent à la prudence lors de l'analyse statistique. Notre taux de satisfaction et notre taux de complication sont légèrement plus élevés que ceux rapportés par les grands centres.

La PTC reste une intervention que des centres à recrutement plus modeste (tel le CHUV) doivent garder dans leur arsenal thérapeutique.

Par contre, une masse critique est souhaitable et la pratique de cette intervention devrait être limitée en Suisse à quelques centres seulement.

## 6. Bibliographie

1. Mansat P, Morrey B.F. Biomécanique du coude. Dans : Allieu Y, sous la dir. de. L'arthroplastie du coude. Montpellier : Sauramps médical ; 1996. p. 35-52.
2. Johnson JA, King GJW. Anatomy and biomechanics of the Elbow. Dans : Williams GR, Yamaguchi K, Ramsey ML, Galatz LM, rédacteurs. Shoulder and Elbow Arthroplasty. Lippincott, Williams and Wilkins.
3. Menkès CJ, et al. La polyarthrite rhumatoïde de l'adulte. Paris : Masson ; 2004. p. 149.
4. Bonnevalle P, Cantagrel A, Gigaud M, Mansat P. Chirurgie de la polyarthrite rhumatoïde. Dans : Appareil locomoteur, Encyl Méd Chir, Paris : Editions Scientifique et Médicales Elsevier SAS ; 2001. p.19.
5. Mazières B, Cantagrel A, Laroche M, Constantin A. Guide pratique de rhumatologie. 2e éd. Paris : Elsevier Masson, 2002. p. 739.
6. Mansat P. Arthrose du coude. Dans : Appareil locomoteur. Paris : Elsevier Masson SAS, 2001.
7. Gambirasio R, Riand N, Stern R, Hoffmeyer P, Total elbow replacement for complex fractures of the distal humerus an option for the elderly patient. J Shoulder Elbow Surg. 2001 p. 974-978.
8. Ray PS, Kakarlapudi K, Rajsekhar C, Bhamra MS. Total elbow arthroplasty as primary treatment for distal humeral fractures in elderly patients. Injury, Int. J. Care Injured. 2000. p. 687–692.
9. Wang K, Street A, Dowrick A. Clinical outcomes and patient satisfaction following total joint replacement in haemophilia - 23-year experience in knees, hips and elbows. Haemophilia 2011. p. 1–8.
10. Sanchez-Sotelo J. Total Elbow Arthroplasty. The Open Orthopaedics Journal 2011. p. 115-123
11. Mansat P, Morrey BF. Les prothèses totales de coude. Classification. Revue et analyse de la littérature. Dans : Allieu Y, sous la dir. de. L'arthroplastie du coude. Montpellier : Sauramps médical ; 1996. p. 9-33.
12. Bernardino S. Total elbow arthroplasty: history, current concepts, and future. Clin Rheumatol, 2010. p. 1217–1221.
13. Schwyzer HK, Gschwend N, Simmen BR. La prothèse totale de coude – GSB III. Dans : Allieu Y, sous la dir. de. L'arthroplastie du coude. Montpellier : Sauramps médical ; 1996. p. 131-151.



14. Mansat P, Morrey B.F. Prothèses totales de coude semi-contraintes : expérience de la Mayo Clinic. Dans : Allieu Y, sous la dir. de. L'arthroplastie du coude. Montpellier : Sauramps médical ; 1996. p. 91-106.
15. Mansat P, Bonneville N. Prothèse totale de coude de première intention. Dans : Techniques chirurgicales – Orthopédie – Traumatologie. Paris : Elsevier Masson SAS ; 2010. p. 44-338.
16. Darnault A. Rééducation des prothèses totales de coude. Encycl Méd Chir, Kinésithérapie – Médecine physique – réadaptation. 2002. p. 5.
17. Voloshin I, Schippert DW, Kakar S, Kaye EK, Morrey BF. Complications of total elbow replacement: A systematic review. J Shoulder Elbow Surg. 2011. p. 158-168.
18. Armstrong AD, Galatz LM. Complications of Total Elbow Arthroplasty. Dans : Williams GR, Yamaguchi K, Ramsey ML, Galatz LM, rédacteurs. Shoulder and Elbow Arthroplasty. Lippincott, Williams and Wilkins. p. 459-473.
19. Gschwend N, Simmen BR, Matejovsky Z. Late complications in elbow arthroplasty. J Shoulder Elbow Surg. 1996.
20. Fevang BTS, Lie SA, Havelin LI, Skredderstuen A, Furnes O. Results after 562 total elbow replacements. The Norwegian Arthroplasty Register. J Shoulder Elbow Surg. 2009. p. 449-456.
21. Morrey BF, Bryan RS, Dobyns JH, Linscheid RD. A five-year experience at the Mayo Clinic. The Journal of Bone and joint Surgery. 1981.

Figure 1. Netter FH. Atlas d'anatomie humaine. Paris : Elsevier Masson ; 2007. p. 436.

Figures 2, 3. Chumbley EM, O'Connor FG, Nirschl RP. Evaluation of Overuse Elbow Injuries. Am Fam Physician. 2000. p. 691-700.

Figures 4, 5. <http://www.musculaction.com/anatomie.htm>

Figure 6. <http://www-sante.ujf-grenoble.fr>

Figure 7, 8. Jensen CH, Jacobsen S, Ratchke M, Stig. The GSB III elbow prosthesis in rheumatoid arthritis A 2- to 9-year follow-up. Acta Orthopaedica. 2006. p. 143-148..

Figure 9. Jensen CH, Jacobsen S, Ratchke M, Stig. The GSB III elbow prosthesis in rheumatoid arthritis A 2- to 9-year follow-up. Acta Orthopaedica. 2006. p. 143-148.

Figure 10. <http://rearmyourselftexas.com/specialties/elbow/elbow-arthritis/>

Figure 11. Remedios DC, Wavreille G, Chantelot C, Fontaine C. Voies d'abord du coude. Techniques chirurgicales – Orthopédie – Traumatologie. Paris : Elsevier Masson SAS ; 2010. p. 14.

Figures 12, 13, 14, 15, 16. Mansat P, Bonneville N. Prothèse totale de coude de première intention. Dans : Techniques chirurgicales – Orthopédie – Traumatologie. Paris : Elsevier Masson SAS ; 2010. p. 44-338.

## Mayo Elbow Performance Score

<b>Pain</b>	<b>max 45 points</b>
-------------	----------------------

None	45 points
Mild	30 points
Moderate	15 points
Severe	0 points

<b>Range of motion</b>	<b>max 20 points</b>
------------------------	----------------------

Arc > 100 degrees	20 points
Arc 50 to 100 degrees	15 points
Arc < 50 degrees	5 points

<b>Stability</b>	<b>max 10 points</b>
------------------	----------------------

Stable	10 points
Moderately unstable	5 points
Grossly unstable	0 points

<b>Function</b>	<b>max 25 points</b>
-----------------	----------------------

Able to comb hair	5 points
Able to feed oneself	5 points
Able to perform personal hygiene tasks	5 points
Able to on shirt	5 points
Able to put on shoes	5 points

<b>Total</b>	<b>max 100 points</b>
--------------	-----------------------

<b>Excellent</b>	<b>&gt; 90</b>
<b>Bon</b>	<b>70-89</b>
<b>Moyen</b>	<b>50-69</b>
<b>Insuffisant</b>	<b>&lt; 50</b>

## Indice radiographique de Larsen pour la polyarthrite rhumatoïde

**Grade 0** : Pas de lésions osseuses ou articulaires.

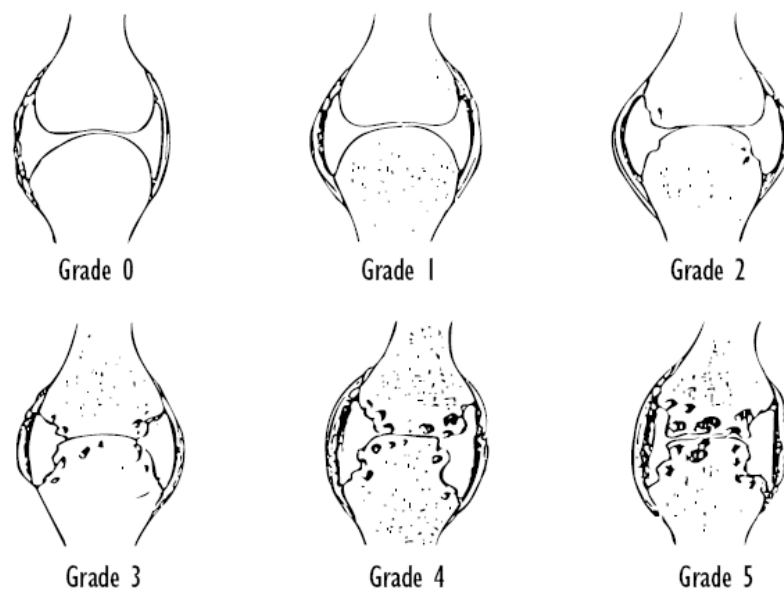
**Grade 1** : Une ou plusieurs des lésions suivantes sont présentes : gonflement des tissus mous péri-articulaires, ostéogénie et discret pincement articulaire, les lésions sont discrètes.

**Grade 2** : Présence de lésions certaines, érosion et pincement articulaire. Les érosions sont obligatoires sauf dans les articulations portantes.

**Grade 3** : Destruction articulaire moyenne. Les érosions sont obligatoirement présentes pour pouvoir coter une articulation à 3.

**Grade 4** : Destruction articulaire sévère. Des déformations osseuses sont présentes dans les articulations portantes.

**Grade 5** : Destruction articulaire très sévère. Les surfaces articulaires ont disparu. D'importantes déformations osseuses peuvent être présentes dans les articulations portantes. Pour la cotation, le lecteur doit se référer à des planches de radiographies simples choisies comme très représentatives de chaque grade.



Sany JL. Polyarthrite Rhumatoïde de l'Adulte. Ed John Libbey. 1999. p. 150-152.

Tableau récapitulatif des patients (première partie)

PATIENTS	INDICATIONS	TYPE DE PROTHESE	ÂGE LORS DE L'OPÉRATION	PRE-OP			POST-OP			SCORE DE LARSEN	FLEXION	EXTENSION	PRONATION	SUPINATION	SCORE MAYO PRE-OP	SCORE MAYO POST-OP
				RECUL	FLEXION	EXTENSION	PRONATION	SUPINATION	SCORE DE LARSEN	FLEXION	EXTENSION	PRONATION	SUPINATION			
R.R.A	PR	Coonrad Morrey	79 ans	2 ans	140°	0°	75°	80°	3	140°	20°				45	95
J.CO	PR	Coonrad Morrey bilatérale	28 ans	2 ans	140°	50°			4	140°	25°	75°	80°		65	80
			31 ans	2 ans	120°	20°			4	130°	20°	60°	20°		65	100
C.D	PR	Coonrad Morrey bilatérale	78 ans	2 ans	130°	25°	75°	80°	4	140°	15°	75°	80°		30	85
			80 ans	6 mois	130°	10°	75°	80°	4						55	100
P.J	PR	Coonrad Morrey	34 ans	3 mois	130°	0°			3						20	85
B.K	PR	Coonrad Morrey bilatérale	66 ans	2 ans	130°	50°			4	135°	30°	50°	70°		15	100
			67 ans	1 an	130°	30°			4	135°	30°	60°	70°		30	100
J.M	PR	Coonrad Morrey bilatérale	73 ans	3 ans	120°	50°	70°	50°	4	130°	0°	75°	80°		15	95
			73 ans	3 ans	120°	0°	70°	50°	3	130°	30°	50°	50°		35	80
S.M	PR	GSB 3 bilatérale	62 ans	3 ans					4	130°	10°	70°	70°		20	100
			62 ans	5 ans	130°	30°	20°	10°	4	130°	20°	70°	70°		20	100
F.R	PR	GSB 3	77 ans	6 mois					3	130°	20°	75°	80°		15	85
S.S	PR	Coonrad Morrey bilatérale	55 ans	6 ans	135°	45°			4	130°	30°	80°	80°		35	100
			56 ans	4 ans	130°	30°	80°	80°	3	125°	30°				35	100
A.V	Arthrose primaire	Coonrad Morrey	63 ans	1 an	125°	40°	75°	80°							70	100
C.BL	Fracture sur PR	Coonrad Morrey	72 ans	6 mois						120°	15°				65	100
C.BO	Fracture sur PR	GSB 3	74 ans	3 mois	130°	30°	40°	80°		100°	40°	30°	75°		60	100
J.CH	Fracture	Coonrad Morrey	91 ans	2 ans	100°	50°				125°	55°	75°	80°		65	95
J.D	Fracture	Coonrad Morrey	71 ans	2 ans	120°	50°				130°	10°	75°	80°		65	100
A.E	Fracture	Coonrad Morrey	85 ans	2 ans						130°	10°				65	85
D.M	Fracture	Coonrad Morrey	79 ans	4 ans						120°	70°				55	85
LP	Fracture	Coonrad Morrey	86 ans	4 ans						130°	30°				40	50
C.S	Fracture	Coonrad Morrey	83 ans	1 an	100°	80°				125°	45°	75°	80°		55	65
R-S-C	Fracture	GSB 3	57 ans	2 ans	110°	80°	85°	85°		140°	50°				60	80

Tableau récapitulatif des patients (deuxième partie)

PATIENTS	MOBILITE	COMPLICATIONS PRECOCES FORCE	DOULEUR	PROBLEMES NEUROVASCIAIRES
R.R.A				
J.CO	Mobilité régressé à 2 ans : obstacle mécanique	Limitation force en extension : faiblesse du triceps	Douleur en épitrochlée	
C.D		Limitation force en extension : faiblesse du triceps		Dysesthésie territoire du nerf ulnaire
P.J			Douleur postérieur en extension	
B.K				
J.M				
S.M			Douleur lors d'effort important	
F.R			Douleur lors d'effort important	
S.S				
A.V				
C.BL				
C.BO				
J.CH	Limitation fonctionnelle en extension à 2 ans			
J.D				
A.E		Limitation force en extension : faiblesse du triceps		
D.M				
L.P	Ossification hétérotopique : limite la mobilisation	Utilise peu son bras : triceps compétent	Douleur	
C.S				
R.S-C				

Tableau récapitulatif des patients (troisième partie)

	COMPLICATIONS TARDIVES	RADIOGRAPHIES	INTERVENTIONS
PATIENTS	DOULEUR		
R.R.A			
J.CO			Arthrolyse et orthèse d'extension la nuit
C.D		Descellement spontané de la tige humérale à 2ans. Chute sur le coude à 3 ans : fracture de l'humérus et ostéolyse	Changement de la prothèse et ostéosynthèse
P.J	Chute de sa hauteur à 2 ans : douleur, crépitations en prosupination : frottements de la tête radiale		Resection de la tête radiale
B.K			
J.M	Douleur à l'utilisation du coude : coude tuméfié et synoviale épaissit : poussée de PR		
	Douleur nocturnes de temps en temps		
S.M	Douleur nocturnes de temps en temps	Descellement de la tige humérale suite à 2 chutes à 3 ans et 5 ans après la pose 6 mois après la pose, liseré autour de la tige humérale.	
	Conflit occasionnel au niveau de l'épitrachée au passage du nerf	Descellement spontané à 2 ans. Chute de sa hauteur à 3 ans : descellement et enfoncement de la tige humérale	
F.R			
S.S			
A.V			
C.BL			
C.BO			
J.CH			
J.D			
A.E	Légère douleur à la mobilisation	2 ans après pose, descellement de la prothèse suite à une chute de sa hauteur sur son coude.	Révision tige humérale et ostéosynthèse
D.M			
LP			
C.S			
R.S.C	Petite douleur météo-dépendant surtout sur le site de la fracture de l'humérus	Résorption progressive des condyles huméraux mais pas de vrai descellement	